

**PENGEMBANGAN VISUALISASI TIGA DIMENSI (3D) DALAM
PEMBELAJARAN HIBRID UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERFIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK SMA**



Oleh:
TIWI NUR ASTUTI
17728251011

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

ABSTRAK

TIWI NUR ASTUTI: Pengembangan Visualisasi Tiga Dimensi (3D) dalam Pembelajaran Hibrid untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMA. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) karakteristik visualisasi 3D dalam pembelajaran hibrid pada mata pelajaran kimia SMA, (2) kualitas visualisasi 3D dalam pembelajaran hibrid pada mata pelajaran kimia SMA, dan (3) perbedaan kemampuan berfikir kritis dan sikap ilmiah peserta didik yang menggunakan media visualisasi 3D dalam pembelajaran hibrid baik sebagai suplemen maupun pengganti dengan peserta didik yang melakukan pembelajaran praktikum di laboratorium nyata.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan media laboratorium visualisasi 3D terintegrasi pembelajaran hibrid dengan model pengembangan ADDIE. Model ini meliputi lima tahap, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Produk laboratorium visualisasi 3D ini diujicobakan kepada tiga kelas uji coba yang dipilih secara *cluster random sampling*. Kelas eksperimen-1 mengikuti pembelajaran dengan *hybrid learning* menggunakan media visualisasi 3D, kelas eksperimen-2 mengikuti pembelajaran dengan *hybrid learning* menggunakan media visualisasi 3D dan kegiatan praktikum dengan laboratorium nyata, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran praktikum dengan laboratorium nyata. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal kemampuan berfikir kritis dan angket sikap ilmiah yang telah divalidasi secara teoritis dan empiris oleh ahli. Data yang diperoleh dianalisis dengan Manova untuk menguji perbedaan kemampuan berfikir kritis dan sikap ilmiah antara ketiga kelas tersebut. Hasil penilaian kualitas laboratorium visualisasi 3D dianalisis secara deskriptif kuantitatif yang meliputi aspek konten, pembelajaran, dan teknik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) karakteristik media visualisasi 3D dalam *virtual reality* adalah bahwa media ini dapat dioperasikan pada *android* dengan bantuan kacamata 3D dan *controller*. Simulasi dalam visualisasi 3D ini adalah praktikum kepolaran senyawa pada materi ikatan kimia dalam lingkungan virtual sehingga seolah-olah pengguna melakukan praktikum seperti dalam dunia nyata, (2) kualitas media visualisasi 3D pada materi ikatan kimia memiliki kualitas yang sangat baik ditinjau dari segi pembelajaran, konten, dan teknik berdasarkan penilaian dari guru kimia, dan (3) terdapat signifikansi perbedaan kemampuan berfikir kritis dan sikap ilmiah yang lebih baik pada peserta didik yang menggunakan media visualisasi 3D dalam pembelajaran hibrid baik sebagai suplemen maupun pengganti dibandingkan dengan peserta didik yang melakukan pembelajaran praktikum di laboratorium nyata.

Kata kunci: visualisasi 3D, pembelajaran hibrid, kemampuan berfikir kritis, sikap ilmiah



ABSTRACT

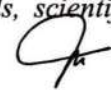
TIWI NUR ASTUTI: Development of Three-Dimensional (3D) Visualization in Hybrid Learning to Measure Senior High School Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes. **Thesis. Yogyakarta: Postgraduate Program, Yogyakarta State University, 2019.**

This study aimed to analyze (1) the characteristics of 3D visualization in hybrid learning on senior high school's chemistry subject, (2) the quality of 3D visualization in hybrid learning on senior high school's chemistry subject, and (3) differences between the critical thinking skills and scientific attitudes of the senior high school students who used 3D visualization media in hybrid learning as a supplement and substitute and the students who did practicum in a real laboratory.

This research was research and development of integrated 3D visualization laboratory media in hybrid learning with ADDIE development model. This model includes five stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. This 3D visualization laboratory product was tested on three research classes selected using cluster random sampling. Experimental class-1 had the lesson with hybrid learning using 3D visualization media, experimental class-2 had the lesson with hybrid learning using 3D visualization media and practicum activities with real laboratory, while the control class had the lesson through practicum in a real laboratory. The instrument used in this study were a test of critical thinking skills and scientific attitude questionnaires that had been validated theoretically and empirically by experts. The data obtained were analyzed using Manova to test the differences in critical thinking skills and scientific attitudes between the three classes. The quality of 3D visualization laboratory was analyzed descriptive quantitatively which included content, learning, and technical aspects.

The results of the study showed that (1) the characteristics of 3D visualization media in virtual reality can be operated in android with the help of 3D glasses and controllers. Simulation in 3D visualization was a compound polarity practicum on chemical bond material, (2) the quality of 3D visualization media on chemical bonding material was excellent in terms of learning, content, and technical aspects based on the assessment carried out by chemistry teachers, and (3) there were significant differences in critical thinking skills and scientific attitudes; they were better in the students who used 3D visualization media in hybrid learning as supplements and substitutes compared to those of the students who had practicum in real laboratories.

Keywords: *3D visualization, hybrid learning, critical thinking skills, scientific attitude*



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa : Tiwi Nur Astuti

NIM : 17728251011

Program Studi : Pendidikan Kimia

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Juni 2019
Yang membuat pernyataan



Tiwi Nur Astuti
NIM. 17728251011

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN VISUALISASI TIGA DIMENSI (3D) DALAM
PEMBELAJARAN HIBRID UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN
BERFIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK SMA**

**TIWI NUR ASTUTI
NIM 17728251011**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 23 Mei 2019

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Hari Sutrisno, M.Si.
(Ketua/Penguji)

Dr. Crys Fajar Partana, M.Si.
(Sekretaris/Penguji)

Prof. K.H. Sugiyarto, Ph.D.
(Pembimbing/Penguji)

Prof. A.K. Prodjosantoso, Ph.D.
(Penguji Utama)

21-6-2019

17-6-2019

19-6-2019

11.6.19

Yogyakarta, 26-6-2019
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,



Prof. Dr. Marsigit, M. A.
NIP. 19570719 198303 1 004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini
2. Keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan
3. Teman-teman Pendidikan Kimia A 2017 yang telah menemani perjuangan
4. Almamater Universitas Negeri Yogyakarta
5. Agama, Nusa, dan Bangsa.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tesis dengan judul “Pengembangan Visualisasi Tiga Dimensi (3D) dalam Pembelajaran Hibrid untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMA”.

Penyusunan tesis ini dapat dilaksanakan dengan lancar atas bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Marsigit, M. A. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendukung kelancaran penyusunan tesis ini.
2. Prof. Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendukung kelancaran penyusunan tesis ini.
3. Prof. K.H. Sugiyarto, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bantuan, dan masukan dengan penuh kesabaran demi kelancaran penyusunan tesis ini.
4. Prof. A.K. Prodjosantoso, Ph.D., Prof. Dr. Hari Sutrisno, dan Dr. Crys Fajar Partana, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan tesis ini.
5. Prof. Dr. Sri Atun selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Kimia Program Studi Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan tesis ini.
7. Drs. Sumarno, M.Pd selaku pendidik kimia SMA Negeri 1 Wonosari yang telah bersedia membimbing dan memberikan masukan selama penulis melakukan penelitian.
8. Bapak dan Ibu Guru Kimia di Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah membantu penelitian ini.

9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Kimia A 2017 Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu kelancaran proses penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun dalam kesempurnaan tesis ini sangat diharapkan. Semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk perbaikan pendidikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Pengembangan	8
F. Spesifikasi Produk.....	8
G. Manfaat Penelitian	9
H. Asumsi Pengembangan	10
I. Definisi Istilah.....	11
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	13
1. Pembelajaran Kimia	13
2. Kurikulum 2013	14
3. Media Pembelajaran.....	15
4. Visualisasi 3D	17
5. <i>Virtual Reality</i>	18
6. Pembelajaran Hibrid.....	20

7. Kemampuan Berfikir Kritis.....	23
8. Sikap Ilmiah	25
9. Materi Pokok Ikatan Kimia.....	27
10. Penelitian dan Pengembangan.....	32
B. Kajian Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Berpikir.....	34
D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan.....	37
B. Prosedur Pengembangan	37
C. Desain Uji Coba Produk	41
1. Desain Uji Coba	41
2. Subjek Uji Coba	42
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	46
4. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	62
1. Analisis Kebutuhan Awal	62
2. Desain dan Pengembangan Produk.....	64
3. Validasi Instrumen dan Produk.....	67
B. Hasil Uji Coba Produk	72
1. Asumsi Manova	73
2. Hasil Uji Hipotesis	77
C. Revisi Produk.....	85
1. Hasil Uji Coba Produk	85
2. Evaluasi Produk	86
D. Kajian Akhir Produk	88
E. Keterbatasan Penelitian.....	89
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	90

B. Saran Pemanfaatan Produk	91
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Pengelompokkan Sikap Ilmiah	27
Tabel 2. Desain <i>Post-test Only</i>	40
Tabel 3. Perbedaan Proses Pembelajaran pada Ketiga Kelas Sampel ..	44
Tabel 4. Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah.....	48
Tabel 5. Kisi-Kisi Lembar Observasi Sikap Ilmiah	49
Tabel 6. Kisi-kisi Soal Kemampuan Berfikir Kritis.....	50
Tabel 7. Interpretasi Koefisien Validitas	52
Tabel 8. Interpretasi Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	53
Tabel 9. Kategori Skor	54
Tabel 10. Kriteria Kualitas Media.....	54
Tabel 11. Interpretasi Koefisien Korelasi	58
Tabel 12. Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	68
Tabel 13. Hasil Validasi RPP.....	69
Tabel 14. Perbandingan Nilai Kemampuan Berfikir Kritis dan Sikap Ilmiah	73
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas Multivariat	76
Tabel 16. Hasil Uji Box's M.....	78
Tabel 17. Hasil Uji Multivariat <i>Wilks' Lambda</i>	79
Tabel 18. Hasil Uji <i>Post-hoc Bonferoni</i>	80
Tabel 19. Hasil Penilaian Media Visualisasi 3D.....	86

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Tahap Pengembangan Model ADDIE.....	37
Gambar 2. Desain Validasi dan Penilaian Produk	41
Gambar 3. Desain Implementasi Produk	42
Gambar 4. Materi Kimia yang Memerlukan Pengembangan Media.....	63
Gambar 5. Tampilan Visualisasi 3D pada Program <i>Unity</i>	65
Gambar 6. Tampilan Laboratorium <i>Virtual Reality</i>	66
Gambar 7. Petunjuk Praktikum Kepolaran dengan Kacamata 3D.....	66
Gambar 8. Tampilan Praktikum Kepolaran Senyawa.....	67
Gambar 9. Kepolaran Senyawa dalam Medan Magnet.....	67
Gambar 10. <i>Boxplot</i> Univariat <i>Outlier</i>	74
Gambar 11. Grafik Normalitas <i>Multivariat</i> 2 Variabel.....	75
Gambar 12. <i>Scatterplot Matrix</i>	77
Gambar 13. Rata-rata Nilai Ketiga Kelas	81

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Nilai Awal Kelas X SMA N 1 Wonosari	102
Lampiran 2. Sintesis Indikator Penilaian Kualitas Media.....	106
Lampiran 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kualitas Media.....	110
Lampiran 4. Lembar Penilaian Kualitas Media	112
Lampiran 5. Silabus	122
Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	130
Lampiran 7. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	181
Lampiran 8. Sintesis Indikator Sikap Ilmiah.....	192
Lampiran 9. Kisi-kisi Angket Sikap Ilmiah	194
Lampiran 10. Angket Sikap Ilmiah.....	195
Lampiran 11. Lembar Observasi Sikap Ilmiah	197
Lampiran 12. Sintesis Indikator Berfikir Kritis	204
Lampiran 13. Kisi-kisi Soal Kemampuan Berfikir Kritis	206
Lampiran 14. Soal Kemampuan Berfikir Kritis.....	211
Lampiran 15. Analisis Validitas Isi.....	215
Lampiran 16. Analisis Validitas dan Reliabilitas Empiris	220
Lampiran 17. Hasil Analisis Kebutuhan Awal	236
Lampiran 18. Profil Sekolah	243
Lampiran 19. Data Kemampuan Berfikir Kritis dan Sikap Ilmiah	244
Lampiran 20. Hasil Analisis Univariat dan Multivariat <i>Outlier</i>	247
Lampiran 21. Hasil Analisis Uji Shapiro-Wilk.....	249
Lampiran 22. Hasil Analisis Homogenitas Matriks Kovarian	250
Lampiran 23. Hasil Analisis Hubungan Linearitas	251
Lampiran 24. Hasil Uji Korelasi	252
Lampiran 25. Hasil Uji Multivariat.....	253
Lampiran 26. Hasil Uji <i>Post-Hoc</i>	255

Lampiran 27. Hasil Penilaian Kualitas Media	256
Lampiran 28. Surat-surat.....	259
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian.....	264